

## BEST AVAILABLE COPY

EV850817258

[Translation]

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Patent Release (A)

(11) Patent Applic. Release No.

Patent Release Hei.8 (1996)-138022

(43) Release Date: May 31, 1996

(51) Int.Cl <sup>s</sup>	Identification No.	Agency Control No.	F1	Technology Indicator Location
G 0 6 K 19/077 19/07			G 0 6 K 19/00	K H

Examination Request: Not yet requested  
Items in Application: 11 OL (Total 9 pages)

(21) Application No.: Pat. Appl. Hei.6 (1994)-278860

(22) Application Date November 14, 1994

(71) Applicant: 000003078  
Toshiba Corp.  
72 Horikawa-cho, Saiwai-ku  
Kawasaki-shi, Kanagawa Pref. [Japan]

(72) Inventor: Yasuro Hatori  
c/o Toshiba Production Technology Lab.  
33 Shin-Isogo-cho, Isogo-ku  
Yokohama City, Kanagawa Pref. [Japan]

(72) Inventor: Kenji Sasaoka  
c/o Toshiba Corp. Komukai Plant  
33 Shin-Isogo-cho, Isogo-ku  
Yokohama City, Kanagawa Pref. [Japan]

(74) Agent: Takehiko Suzue, Patent attorney

-----

(54) Name of Invention: Thin Compound IC Card and its Method of Manufacture

## (57) Summary

**Purpose:** To devise improvements in the reliability of thin compound IC cards and their fabrication.

**Makeup:** Antenna pattern 2 and wiring pattern 3 are formed

respectively on both surfaces of core substrate 1. Antenna pattern 2 and wiring pattern 3 on one side of core substrate 1 are connected to antenna pattern 2 and wiring pattern 3 on the other side of core substrate 1 by a conductor in the through hole and by a silver bump passing through core substrate 1. IC package 4 and battery 6 are mounted on core substrate 1. Core substrate 1, oversheet 8 and undersheet 9 consist of an identical thermo-pliable resin such as vinyl chloride and are bonded to each other by thermal compression.

#### **Scope of Patent Application**

**Application Item 1:** A thin compound IC card characterized by being equipped with an IC package, a core substrate on which the afore-noted IC package is mounted and design sheets bonded to both sides of the above-noted core substrate, and characterized by the above-noted core substrate and design sheets all consisting of the same thermo-pliable resin.

**Application Item 2:** The thin compound IC card described in Application Item 1, which is characterized by being equipped with a sheet-form adhesive between the above-noted core substrate and design sheets and by the above-noted sheet adhesive having the above-noted thermo-pliable resin as a component.

**Application item 3:** The thin compound IC card described in Application items 1 and 2, which is characterized by the above-noted thermo-pliable resin having vinyl chloride as a component.

**Application item 4:** A thin compound IC card characterized by being equipped with an IC package, a core substrate on which the above-noted IC package is mounted, an antenna pattern and a wiring pattern formed on both faces of the above-noted core substrate, a conductor for connecting the antenna pattern or wiring pattern on one surface of the core substrate to the antenna pattern or wiring pattern on the core substrate's other surface, and design sheets bonded to both surfaces of the above-noted core substrate.

**Application Item 5:** The thin compound IC card described in Application Item 4, which is characterized by the above-noted conductor being made of a roughly cylindrical silver bump, and the above-noted silver bump extending through the above-noted core substrate.

**Application Item 6:** The thin compound IC card described in Application Item 4, which is characterized by the roughly cylindrical silver bump being formed in the above-noted core substrate and the internal connector terminal in the above-noted

IC package being connected to the above-noted silver bump.

**Application Item 7:** The thin compound IC card described in Application Item 4, which is characterized by a battery being mounted on the above-noted core substrate, and by the terminal of the above-noted battery being connected to the above-noted wiring circuit pattern.

**Application Item 8:** The thin compound IC card described in either Application Item 1 or 4, which is characterized by the above-noted core substrate and above-noted design sheets consisting of identical thermo-pliable resin.

**Application Item 9:** The thin compound IC card described in either Application Item 1 or 4, which is characterized by a semiconductor chip being mounted in the above-noted IC package and having a memory function and a CPU function.

**Application Item 10:** A thin compound IC card manufacturing method which is characterized by having

- a first process to form a first bump at a prescribed position on the first conductive sheet,
- a second process using thermal compression to bond the above-noted first conductive sheet to one surface of the core substrate and to bond the above-noted second conductive sheet to its other side as well as to electrically connect the first and second conductive sheets through to the above-noted first bump within the above-noted core substrate,
- a third process patterning the above-noted first and second conductive sheets to form an antenna pattern and a wiring circuit pattern on both sides of the above-noted core substrate, and
- a fourth process that bonds the design sheets onto both sides of the above-noted core substrate and also attaches an IC package to the above-noted core substrate.

**Application Item 11:** The method for manufacturing a thin compound IC card described in Application Item 10, which is characterized by having a process--immediately after the above-noted third process--to form a second bump on the core substrate, and in the above-noted fourth process to connect the above-noted second bump to the terminal for internal connections in the above-noted IC package.

#### **Detailed Explanation of Invention**

**0001 Field for Commercial Utilization:** This invention bears on a thin compound IC card and its method of manufacture.

**0002 Usual Technology:** In recent years, IC-card modules of the

data transceiver type using electromagnetic waves have been introduced on trial for ski resort lift tickets, wire- less ID cards, etc., and some are now in practical use. Due to the convenience of their portability and maintenance, the compounded cards being sought are being achieved in thin compound IC cards that combine the functions of IC cards (touch-type personal-computer cards incorporating a CPU) and the function of radio cards (non-contact type cards of the kind that send and receive data using electromagnetic data) in a card size meeting ISO standards (85.6mm long, 54.0mm wide and 0.76mm thick).

0003 As for the usual thin compound IC card, there is, for instance, one released in Patent Application Hei.5(1993)- 318632 (Applied for December 17, 1993). Figure 17 shows the thin compound IC card cited in that document (not yet released).

0004 Antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 are formed on one surface of core substrate 1 consisting of glass epoxy or the like. Also formed are opening 5a for mounting the IC card's single-sided resin mold package 4 and opening 7 for mounting battery 6 (e.g., a flat lithium battery).

0005 Also, opening 5b is made for installing the IC card's single-sided resin mold package 4 on oversheet 8. Oversheet 8 and undersheet 9 consist, for instance, of vinyl chloride. On one side of oversheet 8 and undersheet 9 are imprinted their respective prescribed designs.

0006 After the IC card's single-sided resin mold package 4 and battery 6 are mounted on core substrate 1, oversheet 8 is bonded onto one side of core substrate 1 with a sheet- shaped adhesive; and undersheet 9 is cemented onto the other side of core substrate 1 with a sheet-shaped adhesive.

#### 0007 Problems the Invention Seeks to Resolve

a. The above-described thin compound IC card must be equipped with a flat single-sided resin mold package 4 having a terminal for outside connections, core substrate 1 having antenna pattern 2, all of which must meet ISO standards, as well as battery 6 meeting the specifications.

0008 Consequently, depending on the specifications, it will become a very costly thin compound IC card. For instance, because the frequency band used for sending and receiving signals generally is in the medium-wave band, the inductance L needed for the antenna is several hundred to several thousand  $\mu\text{H}$ . Here, inductance L is proportional to the area of the opening, being in a ratio of twice the number of turns. I.e., to get an inductance

L of several hundred to several thousand  $\mu\text{H}$ , the number of turns must be increased if the opening area cannot be increased.

0009 Since the antenna opening's area generally is  $40\text{cm}^2(8\times 5\text{cm})$ , in order to get inductance L of some  $200\mu\text{H}$ , for instance, the number of antenna turns would be some 38.

0010 However, making such an antenna pattern 2 on one surface of core substrate 1 is technically very difficult due to the pattern needing a very fine pitch. Furthermore, when antenna pattern 2 is formed only on one surface, such things as imbalance, warping or twisting of the thin core substrate 1 arise and are very difficult to overcome. So, throughput of the product declines, making the thin compound IC card very expensive.

0011 Also, the above-described thin compound IC card generally has its core substrate made of epoxy glass and its design-bearing oversheet 8 and design-bearing oversheet 9 made of vinyl chloride.

0012 In short, because bonding between core substrate 1, oversheet 8 and undersheet 9 is a bonding of large areas of mutually differing materials, such things as warping and distortion arise after the product is made and design-bearing oversheet 8 and design-bearing undersheet 9 will readily peel away.

0013 Also, at times the imprint of antenna pattern 2 and the like will come out on design oversheet 8 and design undersheet 9. Moreover, with core substrate 1 consisting of epoxy glass, one cannot do embossing with metal forms (to bring out letters and numbers on the card). Because of this, vinyl chloride must be applied to the design surface and letters and numbers incised with a router or the like, making it difficult to attain letter quality in the processing and making the card expensive.

0014 Thus, the thin compound IC card heretofore has been quite expensive when one wished to give it a transmitting function. And, it has had such shortcomings as warping, distortion and the antenna pattern coming through on design surfaces, making it difficult to sustain reliability. This invention was devised so as to resolve the above-noted shortcomings and is designed with the purpose of improving the reliability of thin compound IC cards equipped with the transmitting function and improving its fabricating traits.

0015 **Means to Resolve the Problems:** To attain the above purposes, this invention's thin compound IC card is equipped with an IC package, a core substrate on which the above-noted IC

package is mounted and design sheets attached on both sides of the above-noted core substrate, and has the above-noted core substrate and design sheets made of the same thermo-pliable resin.

0016 Sheet adhesive is installed, moreover, between the above-noted core substrate and each above-noted design sheet and has the above-noted thermo-pliable resin as a component. It is best that the above-noted thermo-pliable resin have vinyl chloride as a component.

0017 This invention's thin compound IC card is equipped with an IC package, a core substrate on which the above-noted IC package is mounted, an antenna pattern and wiring circuit pattern formed on both sides of the above-noted core substrate, a conductor for connecting the antenna pattern or the wiring circuit pattern on one side of the above-noted core substrate with the like pattern on the other side, and design sheets bonded to both sides of the above-noted core substrate.

0018 The above-noted conductor consists of a generally conical bump of silver which extends through the above-noted core substrate. This generally conical silver bump is formed in the above-noted core substrate and is connected to the above-noted IC package's internal connector terminal.

0019 A battery is mounted on the above-noted core substrate and its terminal should be connected to the above-noted wiring circuit pattern. The above-noted core substrate and above-noted design sheet should consist of identical thermo-pliable resin.

0020 In the above-noted IC package is mounted a semiconductor chip having at least a memory function and a CPU function. To achieve the above-noted purpose this invention's method of manufacturing thin compound IC cards consists of a series of processes that form a first bump in a prescribed position on first conductive sheet, use thermal bonding to make the above-noted first conductive sheet adhere to one side of the above-noted core substrate and the second conductive sheet adhere to the other side of the core substrate, electrically connect the first and second conductive sheets via the above-noted first bump which goes through the above-noted core substrate, pattern the above-noted first and second conductive sheets, form antenna patterns and wiring circuit patterns on both sides of the above-noted core substrate, use thermal bonding to make the design sheets adhere to both sides of the above-noted core substrate and attach the IC package to the above-noted core substrate.

0021 It is best, after forming the above-noted antenna pattern and wiring circuit patterns, to form the second bump on above-

noted core substrate and then use thermal bonding to attach the internal connector terminal in the above-noted IC package to above-noted second bump.

**0022 Effects:** With the above-described thin compound IC card the core substrate and design sheets are all made of thermopliable resin. Also, the internal terminal of the IC package is connected to the silver bump on the core substrate's wiring circuit pattern.

**0023** Hence, even though the core substrate and design sheet are joined by thermal bonding, warping and distortion of the product do not occur; and it becomes more difficult for the design sheets to peel off of the core substrate. Moreover, because thermal bonding embeds the antenna patterns and wiring-circuit patterns in the core substrate and design sheets, the imprint of the antenna patterns and wiring circuit patterns will not come out in the design surface after the product is made up.

**0024** Again, the antenna patterns and wiring circuit patterns are formed on both sides of the core substrate. And, the antenna pattern and wiring circuit pattern formed on one surface of the core substrate are connected via a conductor consisting, for instance, of a silver bump to an antenna pattern and wiring circuit pattern on the core substrate's other side.

**0025** So, arraying the antenna and wiring circuit patterns is easily done, as is connecting the battery terminal to the wiring circuit pattern. I.e., the product's throughput is increased while the product's cost is decreased.

**0026** With the above-described method of manufacturing a thin compound IC card, a conductive sheet having a conical bump is bonded to the core substrate by thermal compression; and thermal compression applies design sheets to both sides of the core substrate.

**0027** So, a thin compound IC card can be provided by an easy method, a high throughput can be attained and cost cutting can be devised since the product has no warping or distortion and since no imprint of the antenna pattern comes out.

**0028 Application examples:** In the following we will explain in detail this invention's thin compound IC card and its method of manufacture. Figure 1 shows the thin compound IC card of this invention. Figure 2 shows the IC card of Figure 1 in cross section as it is assembled.

**0029** In the following we will explain the makeup of this IC

card. Core substrate 1 is made of a thermo-pliable resin such as vinyl chloride and is rectangular. Antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 are respectively formed on both sides of core substrate 1. Antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 consist, for instance, of copper leaf.

0030 A part of either antenna pattern 2 or of wiring circuit pattern 3 on one side of core substrate 1 is electrically connected, for instance by conductor 10 (e.g., of copper), imbedded in through-hole 10 to antenna pattern 2 or wiring circuit pattern 3 on the other side of core substrate 1. Through-hole 10 can be formed by metallic plating techniques, for example.

0031 Core substrate 1 is some 0.3mm thick; and antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 are about 0.035mm thick. Also, the area of antenna pattern 2's opening is about 40cm<sup>2</sup> (8cm X 5cm), and on each side of core substrate 1 are formed 19 turns each. The width of antenna pattern 2 is about 300μm, and the gap between the two adjoining antenna patterns is about 150μm.

0032 Also in core substrate 2 are made mounting hole 5a for the IC card's single-sided resin mold package 4 and mounting hole 7 for battery 6 (e.g., a lithium battery using a solid electrolyte).

0033 Battery 6 is embedded in battery mounting hole 7; and its terminals 6a and 6b are connected to wiring circuit pattern 3 of core substrate 1. Silver bump 11 with a height, for instance, of some 0.15mm is formed around the perimeter of one side of package mounting hole 5a. This silver bump 11 is formed by such techniques as screen printing and is best if given a conical shape. However, the shape of silver bump 11 is not limited to a cone and can also be a cylinder or the like.

0034 On the perimeter of one side of package-installation hole 5a a gold bump may be formed about 0.15mm high, for instance, using the bonding wire technique; or a copper bump may be formed by the plating process. If it is a conductive material of a roughly conical or cylindrical shape, there is no particular limitation on the method or material for making the bump.

0035 In its embedded condition the IC card's single-sided mold package 4 in package-mounting hole 5a, internal connector terminal of package 4 connects to silver bump 11.

0036 Oversheet 8 is made of a thermo-pliable resin such as vinyl chloride and has a rectangular shape. Mounting hole 5b is made in oversheet 8 for the IC card's single-sided resin mold package



4. Oversheet 8 is about 0.2mm thick. Undersheet 9 is made of thermo-pliable resin such as vinyl chloride, has a rectangular shape and is about 0.1mm thick. Prescribed designs are imprinted on one side of oversheet 8 and undersheet 9.

0037 Between core substrate 1 and oversheet 8 is the 0.05mm-thick sheet adhesive 12. Hole 5c is opened in sheet adhesive 12 in the area where package 4 attaches.

0038 Between core substrate 1 and undersheet 9 is 0.05mm-thick sheet adhesive 13. Hole 5d is made in sheet adhesive 13 in the area where package 4 attaches.

0039 Oversheet 8 and undersheet 9 are made of a thermo-pliable resin such as vinyl chloride or vinyl acetate and a polymer-based cement.

0040 Figures 3 through 5 show the details of the IC card's single-sided resin mold package 4. Figure 3 shows one side of package 4, while Figure 4 shows the other side of package 4, and Figure 5 shows a cross section of package 4.

0041 On one surface of glass-epoxy substrate 21 is mounted semiconductor chip 25 (e.g., a CPU chip including non-volatile memory). Also, on one side of glass-epoxy substrate 21 is formed internal connector terminal 24. This terminal is connected to semiconductor chip 25 by wiring circuit 28 and bonding wire 26. On the surface of internal connector terminal 24 is soft gold plating.

0042 Semiconductor chip 25 is covered by molded resin 27. Also, on the other surface of glass-epoxy substrate 21 is formed flat external connector terminal 22. This is connected to internal connector terminal 24 via the connector in through-hole 23 and wiring circuit 28. On the surface of external connector terminal 22 is applied a hard gold plating.

0043 The dimensions of glass-epoxy substrate 21 are, for example, 14.0mm long, 14.0mm wide and 0.3mm thick; and the package's final form after resin sealing is about 0.6mm thick. Also, this package's internal connector terminal 24 is connected to silver bump 11 installed on the core substrate shown in Figs. 1 and 2.

0044 Figure 6 shows a variant form of the thin compound IC card of Figs. 1 and 2. This IC card has no through-hole 10 in core substrate 1, but has silver bump 14 with a conical shape and height of about 0.3mm high. The conical bump can easily be made, for example by using screen printing techniques.

0045 Part of antenna pattern 2 or of wiring circuit pattern 3 on one side of core substrate 11 is connected by silver bump 14 to antenna pattern 2 or to wiring circuit pattern 3 on the other side of core substrate 1.

0046 With the above-noted thin compound IC card, core substrate 1, oversheet 8, undersheet 9 and sheet adhesives 12 and 13 all consist of a thermo-pliable resin. Hence, even when core substrate 1, oversheet 8 and undersheet 9 are bonded together by thermal compression, no warping or distortion occurs in the product. Nor do oversheet 8 or undersheet 9 peel away from core substrate 1. Moreover, because antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 are embedded by thermal compression in core substrate 1, over-sheet 8 and undersheet 9, their imprint does not come out on the design surface.

0047 With the above-noted thin compound IC card, antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 are formed on both sides of core substrate 1. And, antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 on one side of core substrate 1 are connected to their counterpart patterns on the other surface of core substrate 1 by conductor 10a in through-hole 10 formed in core substrate 1 or by bump 14 which extends through core substrate 1. So, antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 can easily be installed and easily connected both to battery 6's terminal and to wiring circuit pattern 3. In short, the product's throughput is increased and its cost is decreased.

0048 Furthermore, internal connector terminal 24 of single-sided resin mold package 4 for IC cards is connected to silver bump 11 on the core substrate's wiring circuit pattern 3. So, the process of connecting package 4 and battery 6 becomes simple.

0049 Next we will explain the method of manufacturing this invention's thin compound IC card. First, as shown in Figure 7, using a metal mask of SUS plate some 0.33mm thick in which there is a hole about 0.5mm in diameter, one imprints a conductive silver paste several times at a prescribed position on, for instance, copper leaf 16 about 0.035mm thick. Then one forms conical silver bump 14 about 0.5mm high at a prescribed position on copper leaf 16. The height of silver bump 14 is made greater than the thickness of core substrate 1.

0050 Also, one makes up a thermo-pliable resin such as vinyl chloride for core substrate 1 some 0.33mm thick, and prepares copper leaf 15 about 0.35mm thick. Then one matches the positioning of this core substrate 1 and copper leaf 15 and 16.

0051 As shown in Figs. 8 and 9, one next uses thermal com-

pression (e.g., at 155°C, a pressure of about 40kg/cm<sup>2</sup> for 20 minutes) to bond copper leaf 15 and 16 to both surfaces of core substrate 1. At this point, conical silver bump 14 on copper leaf 16 goes through core substrate 1 and contacts copper leaf 15. The result is to make vinyl chloride sheet with copper cladding on both surfaces and silver bump 14 penetrating from one surface of core substrate 1 to the other surface.

0052 Now, as shown in Figs. 10 and 11, one patterns copper leaf on both sides of core substrate 1 to form antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 on both sides of core substrate 1. And, a part of antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 on one side of core substrate 1 will be connected through silver bump 14 to antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 on the other side of core substrate 1.

0053 Now one forms respectively on core substrate 1 the IC card single-sided resin mold package's mounting hole 5a and battery mounting hole 7. Next, as shown in Figs. 12 and 13, around mounting hole 5a one forms silver bump 11 some 0.05mm high for part connections.

0054 As shown in Figure 14, one next prepares oversheet 8 about 0.3mm thick and made of a thermo-pliable resin such as vinyl chloride. One imprints a prescribed design on this oversheet 8 and forms hole 5b in the mounting area of IC- card single-sided resin mold package.

0055 And, one prepares 0.1mm-thick undersheet 9 made of thermo-pliable resin such as vinyl chloride and imprints a prescribed design on it.

0056 One further readies two adhesive sheets 12 and 14 some 0.05mm thick and made of a thermo-pliable resin such as vinyl chloride or vinyl acetate. On each of these sheet adhesives 12 and 13 one makes holes 5c and 5d in the mounting area of the IC card single-sided resin mold package.

0057 Then one aligns the positions of core substrate 1, oversheet 8, undersheet 9 and sheet adhesives 12 and 13 so that IC-card single-sided resin mold package 4 and lithium battery 6 are situated in their respective prescribed positions. It is desirable that lithium battery 6 be one with higher heat resistance than lithium batteries in general and that it be a thin (about 0.3mm) solid electrolyte type.

0058 As shown in Figs. 15 and 16, one next does thermal compression (at about 100°C, a pressure of about 4kg/cm<sup>2</sup> for about one minute) to fuse core substrate 1, oversheet 8 and undersheet 9 together. At this point, IC-card single-sided resin mold

package 4 becomes embedded in mounting holes 5a and 5b, and lithium battery 6 is embedded in mounting hole 7. Also, the internal connector terminal of IC-card single-sided resin mold package 4 is connected to silver bump 11; and lithium battery 6's terminals 6a and 6b are connected to wiring circuit pattern 3.

**0059** After that the exterior processing is done to form thin compound IC card 31, now in card size. With the above-described method of manufacturing thin compound IC cards core substrate 1 and oversheet 8 and undersheet 9 consisting of thermo-pliable resin are bonded to each other by thermal compression. Thermo-pliable resin is also used even for sheet adhesives 12 and 13. So, the product has no warping or distortion, nor do oversheet 8 and undersheet 9 peel away from core substrate 1. And, antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 do not come out in the design because those patterns are embedded in core substrate 1, oversheet 8 and undersheet 9 by thermal compression. Also, embossing can easily be done.

**0060** Again, with the above-noted method of manufacturing thin compound IC cards, after one forms silver bump 14 on copper leaf 16, core substrate 1 and copper leaf 15 and 16 are bonded by thermal compression. Hence, since silver bump 14 penetrates core substrate 1, if one uses this silver bump 14 as part of the wiring one can form antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 on both sides of core substrate 1. And, with antenna pattern 2 and wiring circuit pattern 3 formed on both sides of core substrate 1, they can be easily installed. Because connecting battery 8's terminals to wiring circuit pattern 3 also becomes easy, the product's throughput increases and its cost decreases.

**0061** Furthermore, internal connection terminal 24 of the IC-card single-sided resin mold package 4 is connected to silver bump 11 on the core substrate's wiring circuit pattern 3. So, the process of connecting package 4 with battery 6 becomes simple.

**0062 Effectiveness of Invention** As explained above, with the thin compound IC card of this invention and its manufacturing method, one realizes the following effects. Whereas the usual IC card has a core substrate made of glass epoxy, this invention's IC card core substrate, oversheet and undersheet all consist of thermo-pliable resin (such as vinyl chloride). And, a thermo-pliable resin (such as a substance of a polymer of vinyl chloride or vinyl acetate) is also used for the sheet adhesive that bonds the core substrate, oversheet and undersheet together.

**0063** That makes it difficult for warping or distortion of the product to arise or for the oversheet and undersheet to peel away. And, thermal compression embeds the antenna pattern and wiring circuit pattern in the core substrate, oversheet and

undersheet, so that the imprint of the antenna pattern and wiring circuit pattern do not come out in the design surface after the product is finished.

0064 Again, the antenna pattern and wiring circuit pattern are made on both sides of the core substrate. Then the antenna pattern and wiring circuit pattern on one side of the core substrate are connected to like patterns on the other side of the core substrate via a conductor in the through hole made in the core substrate or by a bump that penetrates the core substrate.

0065 So, positioning the antenna pattern and wiring circuit pattern can easily be done, and connections between the battery terminals and wiring circuit pattern also become easy. In short, the product's throughput increases, while its cost decreases.

0066 Further, whereas the internal connector terminal of the IC-card single-sided resin mold package is usually connected by soldering to the core substrate's wiring circuit pattern, this invention uses a silver bump to connect these two parts.

0067 So, there is no need to make the core substrate a material with high heat resistance; and one can make the core substrate of the same material (e.g., vinyl chloride) as the oversheet and undersheet.

#### Simple Explanation of Figures

Figure 1 is a knockdown diagram of one application example of this invention's thin compound IC card.

Figure 2 is a cross-sectional diagram of one application example of this invention's thin compound IC card.

Figures 3 and 4 are oblique diagrams showing the IC-card single-sided resin mold package.

Figure 5 is a cross-sectional diagram showing the IC-card single-sided resin mold package.

Figure 6 is a cross-sectional diagram showing another application example of a thin compound IC card from this invention.

Figures 7, 8, 10, 12, 14 and 15 are oblique diagrams showing single processes in the manufacturing method of this invention's thin compound IC card.

Figures 9, 11, 13 and 16 are cross-sectional diagrams showing single processes in the manufacturing method of this invention's thin compound IC card.

Figure 17 is an oblique diagram showing the usual thin compound IC card.

#### Explanation of Keying Symbols

- 1 ..... Core substrate
- 2 ..... Antenna pattern
- 3 ..... Wiring circuit pattern
- 4 ..... IC-card single-sided resin mold package
- 5a, 5b, 5c, 5d ..... Package mounting holes
- 6 ..... Battery
- 6a, 6b ..... Battery terminals
- 7 ..... Battery mounting hole
- 8 ..... Oversheet
- 9 ..... Undersheet
- 10 ..... Through hole
- 10a ..... Conductor
- 11 ..... Silver bump for part connections
- 12, 13 ..... Sheet adhesive
- 14 ..... Silver bump
- 15, 16 ..... Copper leaf
- 21 ..... Glass epoxy substrate
- 22 ..... Flat outside connector terminal
- 23 ..... Through hole
- 24 ..... Internal connector terminal
- 25 ..... Semiconductor chip
- 26 ..... Bonding wire
- 27 ..... Mold resin
- 28 ..... Memory circuit
- 31 ..... Thin compound IC card

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-138022

(43) 公開日 平成8年(1996)5月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 K 19/077

19/07

G 0 6 K 19/ 00

K

H

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平6-278860

(22) 出願日

平成6年(1994)11月14日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者

羽島 泰郎

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者

笹岡 賢司

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝小向工場内

(74) 代理人

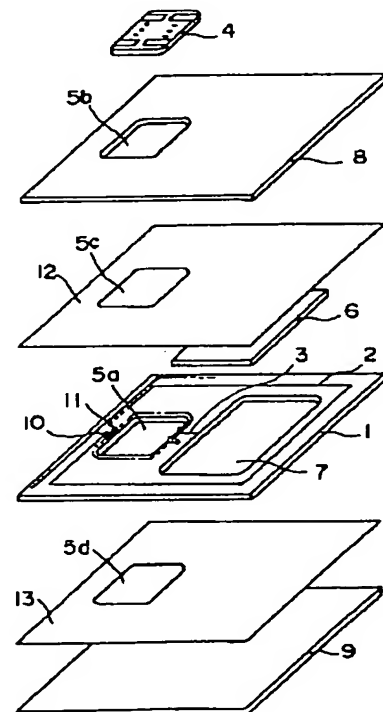
弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 薄型複合 I C カード及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】薄型複合 I C カードの信頼性、製造性の向上を図る。

【構成】コア基板 1 の両面には、アンテナパターン 2 及び配線パターン 3 がそれぞれ形成される。コア基板 1 の一面側のアンテナパターン 2 及び配線パターン 3 は、スルーホール内の導電体やコア基板 1 を貫通する A g バンプなどにより、コア基板 1 の他面側のアンテナパターン 2 及び配線パターン 3 に接続される。I C パッケージ 4 及び電池 6 は、コア基板 1 に搭載される。コア基板 1、オーバーシート 8 及びアンダーシート 9 は、同一の熱可塑性樹脂、例えば塩化ビニルから構成される。これらコア基板 1、オーバーシート 8 及びアンダーシート 9 は、熱圧着により互いに結合される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ICパッケージと、前記ICパッケージが搭載されるコア基板と、前記コア基板の両面に貼り合わされる意匠シートとを具備し、前記コア基板及び前記意匠シートは、それぞれ同一の熱可塑性樹脂から構成されていることを特徴とする薄型複合ICカード。

【請求項2】 前記コア基板と前記意匠シートの間にそれぞれ形成されるシート状接着剤を具備し、前記シート状接着剤は、前記熱可塑性樹脂を成分としていることを特徴とする請求項1に記載の薄型複合ICカード。

【請求項3】 前記熱可塑性樹脂は、塩化ビニルを成分にもつことを特徴とする請求項1又は2に記載の薄型複合ICカード。

【請求項4】 ICパッケージと、前記ICパッケージが搭載されるコア基板と、前記コア基板の両面に形成されるアンテナパターン及び配線回路パターンと、前記コア基板の一面側のアンテナパターン又は配線回路パターンと前記コア基板の他面側のアンテナパターン又は配線回路パターンを接続するための導電体と、前記コア基板の両面に貼り合わされる意匠シートとを具備することを特徴とする薄型複合ICカード。

【請求項5】 前記導電体は、概ね円錐型のAgバンパから構成され、前記Agバンパは、前記コア基板を突き抜けていることを特徴とする請求項4に記載の薄型複合ICカード。

【請求項6】 前記コア基板には、概ね円錐型のAgバンパが形成され、前記ICパッケージの内部接続用端子は、前記Agバンパに接続されていることを特徴とする請求項4に記載の薄型複合ICカード。

【請求項7】 前記コア基板には、電池が搭載され、前記電池の端子は、前記配線回路パターンに接続されていることを特徴とする請求項4に記載の薄型複合ICカード。

【請求項8】 前記コア基板及び前記意匠シートは、それぞれ同一の熱可塑性樹脂から構成されていることを特徴とする請求項4に記載の薄型複合ICカード。

【請求項9】 前記ICパッケージには、少なくともメモリ機能及びCPU機能を有する半導体チップが搭載されていることを特徴とする請求項1又は4に記載の薄型複合ICカード。

【請求項10】 第1導電シート上の所定位置に第1バンパを形成する第1工程と、熱圧着により、コア基板の一面側に前記第1導電シート及び前記コア基板の他面側に第2導電シートをそれぞれ貼り合わせると共に、前記コア基板内に前記第1バンパを貫通させて前記第1及び第2導電シートを電気的に接続する第2工程と、前記第1及び第2導電シートをパターンニングして前記コア基板の両面にアンテナパターン及び配線回路パターンを形成する第3工程と、熱圧着により、前記コア基板の両面に意匠シートを貼り合わせると共に、前記コア基板にIC

パッケージを取り付ける第4工程とを具備することを特徴とする薄型複合ICカードの製造方法。

【請求項11】 前記第3工程の直後に、前記コア基板に第2バンパを形成する工程を具備し、前記第4工程において前記ICパッケージの内部接続用端子を前記第2バンパに接続することを特徴とする請求項10に記載の薄型複合ICカードの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【産業上の利用分野】本発明は、薄型複合ICカード及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電磁波を使ってデータを送受信するタイプのICカード型モジュールが、スキー場のリフト券や無線IDカードなどに試験導入又は一部実用化されている。また、ICカード（CPUを内蔵した接触型マイコンカード）の機能と無線カード（電磁波を使ってデータを送受信するタイプの非接触型カード）の機能とを合わせ持った薄型複合ICカードをISO規格に準じたカードサイズ（縦85.6mm、横54.0mm、厚み0.76mm）で実現することが、複数枚のカードの保持や携帯の利便さなどから要求されている。

【0003】従来の薄型複合ICカードとしては、例えば特願平5-318632号（平成5年12月17日出願）に示すものがある。図17は、上記文献（未公知）から引用した薄型複合ICカードを示すものである。

【0004】ガラスエポキシなどから構成されるコア基板1の一面側には、アンテナパターン2及び配線回路パターン3が形成されている。また、コア基板1には、ICカード用片面樹脂モールドパッケージ4の取り付け穴5a、及び電池（例えば薄型リチウム電池）6の取り付け穴7がそれぞれ形成されている。

【0005】また、オーバーシート8には、ICカード用片面樹脂モールドパッケージ4の取り付け穴5bが設けられている。オーバーシート8及びアンダーシート9は、それぞれ例えば塩化ビニルから構成される。オーバーシート8及びアンダーシート9の一面側には、それぞれ所定の意匠が印刷されている。

【0006】コア基板1にICカード用片面樹脂モールドパッケージ4及び電池6が搭載された後、オーバーシート8は、シート状の接着剤によりコア基板1の一面側に貼り合わされ、アンダーシート9は、シート状の接着剤によりコア基板1の他面側に貼り合わされる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

a. 上述の薄型複合ICカードは、ISO規格に準じた平面状の外部接続用端子を有する片面樹脂モールドパッケージ4と、アンテナパターン2を有するコア基板1と、さらに仕様（高速情報処理、通信距離など）に応じて電池6とを備えていなければならない。



【0008】従って、仕様によっては、非常に高価な薄型複合ICカードになってしまう。例えば、非接触で信号を送受信するために使用する周波数帯は、一般に中波帯であるため、アンテナとして必要とされるインダクタンスLは、数百〜数千 $\mu$ Hである。ここで、インダクタンスLは、開口面積に比例し、巻き数の2乗に比例する。つまり、数百〜数千 $\mu$ HのインダクタンスLを確保しようとした場合、開口面積を大きくできないとすると、巻き数を増やさなければならないことになる。

【0009】一般に、アンテナの開口面積は、40cm<sup>2</sup> (8cm×5cm) 程度であるから、例えば200 $\mu$ H程度のインダクタンスLを確保しようすると、アンテナの巻き数は、38ターン程度になる。

【0010】しかし、このようなアンテナパターン2をコア基板1の一面側に形成することは、パターンのフェインピッチ化となるため技術的に非常に困難である。さらに、一面側だけにアンテナパターン2を形成すると、アンバランス、反り、振じれなどが薄いコア基板1に生じるため、制御が非常に難しくなる。従って、製品の歩留りが悪化して、薄型複合ICカードを非常に高価なものとしてしまう。

【0011】b. また、上述の薄型複合ICカードは、一般に、コア基板1がガラスエポキシから構成され、意匠付きオーバーシート8及び意匠付きアンダーシート9が塩化ビニルから構成される。

【0012】つまり、コア基板1、オーバーシート8及びアンダーシート9の接着は、異質材料同士の大面積の接着となるため、製品を形成した後に反りや振じれなどが発生し、意匠付きオーバーシート8及び意匠付きアンダーシート9が剥がれ易くなる。

【0013】また、意匠付きオーバーシート8及び意匠付きアンダーシート9にアンテナパターン2などの跡が浮き出す場合がある。さらに、コア基板1がガラスエポキシから構成されるため、金型などを使いエンボスを付ける(カードに文字、数字を浮き出させる)ことができない。このため、意匠面に塩化ビニル板を貼り付け、ルータなどにより文字、数字などを彫刻する必要があり、加工時の文字の品質確保が困難であり、カードも高価なものになってしまう。

【0014】このように、従来の薄型複合ICカードは、無線機能などを備えようとすると非常に高価なものとなり、さらに、反り、振じれや、意匠面にアンテナパターンが浮き出すなど、信頼性を確保するのが困難となる欠点がある。本発明は、上記欠点を解決すべくなされたもので、その目的は、無線機能を備えた薄型複合ICカードの信頼性、製造性の向上を図ることである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の薄型複合ICカードは、ICパッケージと、前記ICパッケージが搭載されるコア基板と、前記

コア基板の両面に貼り合わされる意匠シートとを備え、前記コア基板及び前記意匠シートは、それぞれ同一の熱可塑性樹脂から構成されている。

【0016】前記コア基板と前記意匠シートの間にそれぞれ形成されるシート状接着剤をさらに備え、前記シート状接着剤は、前記熱可塑性樹脂を成分としている。前記熱可塑性樹脂は、塩化ビニルを成分にもっているのがよい。

【0017】本発明の薄型複合ICカードは、ICパッケージと、前記ICパッケージが搭載されるコア基板と、前記コア基板の両面に形成されるアンテナパターン及び配線回路パターンと、前記コア基板の一面側のアンテナパターン又は配線回路パターンと前記コア基板の他面側のアンテナパターン又は配線回路パターンを接続するための導電体と、前記コア基板の両面に貼り合わされる意匠シートとを備えている。

【0018】前記導電体は、概ね円錐型のAgバンパから構成され、前記Agバンパは、前記コア基板を突き抜けている。前記コア基板には、概ね円錐型のAgバンパが形成され、前記ICパッケージの内部接続用端子は、前記Agバンパに接続されている。

【0019】前記コア基板には、電池が搭載され、前記電池の端子は、前記配線回路パターンに接続されているのがよい。前記コア基板及び前記意匠シートは、それぞれ同一の熱可塑性樹脂から構成されているのがよい。

【0020】前記ICパッケージには、少なくともメモリ機能及びCPU機能を有する半導体チップが搭載される。上記目的を達成するため、本発明の薄型複合ICカードの製造方法は、第1導電シート上の所定位置に第1バンパを形成し、熱圧着により、コア基板の一面側に前記第1導電シート及び前記コア基板の他面側に第2導電シートを貼り合わせると共に、前記コア基板内に前記第1バンパを貫通させて前記第1及び第2導電シートを電気的に接続し、前記第1及び第2導電シートをパターンニングして前記コア基板の両面にアンテナパターン及び配線回路パターンを形成し、熱圧着により、前記コア基板の両面に意匠シートを貼り合わせると共に、前記コア基板にICパッケージを取り付けるという一連の工程からなる。

【0021】前記アンテナパターン及び前記配線回路パターンを形成した後に、前記コア基板に第2バンパを形成し、熱圧着により、前記ICパッケージの内部接続用端子を前記第2バンパに接続するのがよい。

【0022】

【作用】上述の薄型複合ICカードによれば、コア基板及び意匠シートがそれぞれ熱可塑性樹脂から構成されている。また、ICパッケージの内部接続用端子は、コア基板の配線回路パターン上のAgバンパに接続されている。

【0023】従って、熱圧着により、コア基板と意匠シ

ートを一体化しても、製品に反りや振れが生じない。また、意匠シートがコア基板から剥がれ難くなる。さらに、熱圧着により、アンテナパターン及び配線回路パターンがコア基板及び意匠シートに食い込むため、製品形成後にアンテナパターンや配線回路パターンの跡が意匠面に浮き出ることがない。

【0024】また、コア基板の両面にアンテナパターン及び配線回路パターンが形成されている。そして、コア基板の一面側のアンテナパターン及び配線回路パターンは、例えばAgバンプから構成される導電体を介して、

【0025】従って、アンテナパターン及び配線回路パターンの配置が楽に行え、電池の端子と配線回路パターンとの接続も容易になる。つまり、製品の歩留りが向上し、コストが低減する。

【0026】上述の薄型複合ICカードの製造方法によれば、熱圧着により、円錐型のバンプを有する導電シートをコア基板に貼り付けている。また、熱圧着により、

【0027】従って、簡易な方法で薄型複合ICカードが提供できると共に、製品に、反り、振れやアンテナパターンの跡などが生じないため、高歩留りを達成でき、コストの削減を図ることができる。

【0028】

【実施例】以下、図面を参照しながら、本発明の薄型複合ICカード及びその製造方法について詳細に説明する。図1は、本発明の薄型複合ICカードを示すものである。図2は、図1のICカードを合体させた場合の断面を示すものである。

【0029】以下、このICカードの構成を説明する。コア基板1は、熱可塑性樹脂、例えば塩化ビニルから構成され、四角形状を有している。コア基板1の両面には、それぞれアンテナパターン2及び配線回路パターン3が形成されている。アンテナパターン2及び配線回路パターン3は、例えばCu（銅）箔から構成される。

【0030】コア基板1の一面側のアンテナパターン2又は配線回路パターン3の一部は、それぞれ例えばスルーホール10内に埋め込まれた導電体（例えばCu（銅））10aにより、コア基板1の他面側のアンテナパターン2又は配線回路パターン3に電気的に接続されている。なお、スルーホール10は、例えば金属メッキ技術により形成できる。

【0031】コア基板1の厚さは、約0.3mmであり、アンテナパターン2及び配線回路パターン3の厚さは、約0.035mmである。また、アンテナパターン2の開口面積は、約40cm<sup>2</sup>（8cm×5cm）であり、コア基板1の両面にそれぞれ19ターン形成されている。アンテナパターン2の幅は、約300μmであり、隣り合うアンテナパターン同士の間隔は、約150

μmである。

【0032】また、コア基板1には、ICカード用片面樹脂モールドパッケージ4の取り付け穴5a、及び電池（例えば固体電解質を使用したリチウム電池）6の取り付け穴7がそれぞれ形成されている。

【0033】電池の取り付け穴7には、電池6が嵌め込まれる。電池6の端子6a、6bは、それぞれコア基板1の配線回路パターン3に接続されている。パッケージの取り付け穴5aの一面側の周囲には、例えば約0.15mmの高さを有するAg（銀）バンプ11が形成されている。このAgバンプ11は、スクリーン印刷技術などにより形成され、その形状は、円錐型を有しているのがよい。但し、Agバンプ11の形状は、円錐型に限られず、円柱型などであってもよい。

【0034】なお、パッケージの取り付け穴5aの一面側の周囲には、例えば約0.15mmの高さを有するAu（金）バンプをボンディングワイヤ技術により形成してもよいし、Cu（銅）バンプをメッキ技術により形成してもよい。また、導電性の材料で概ね円錐型又は円柱型を有していれば、バンプを作る方法、材料は、特に限定されない。

【0035】ところで、パッケージの取り付け穴5aにICカード用片面樹脂モールドパッケージ4が嵌め込まれた状態では、パッケージ4の内部接続用端子は、Agバンプ11に接続されている。

【0036】オーバーシート8は、熱可塑性樹脂、例えば塩化ビニルから構成され、四角形状を有している。オーバーシート8には、ICカード用片面樹脂モールドパッケージ4の取り付け穴5bが設けられている。オーバーシート8の厚さは、約0.3mmである。アンダーシート9は、熱可塑性樹脂、例えば塩化ビニルから構成され、四角形状を有している。アンダーシート9の厚さは、約0.1mmである。オーバーシート8及びアンダーシート9の一面側には、それぞれ所定の意匠が印刷されている。

【0037】コア基板1とオーバーシート8との間には、厚さが約0.05mmのシート状の接着剤12が配置される。シート状の接着剤12には、パッケージ4の取り付け部分に穴5cが設けられている。

【0038】コア基板1とアンダーシート9との間には、厚さが約0.05mmのシート状の接着剤13が配置される。シート状の接着剤13には、パッケージ4の取り付け部分に穴5dが設けられている。

【0039】なお、オーバーシート8及びアンダーシート9は、それぞれ熱可塑性樹脂、例えば塩化ビニルや酢酸ビニルなどのポリマーをベースとした接着剤により構成される。

【0040】図3乃至図5は、ICカード用片面樹脂モールドパッケージ4を詳細に示すものである。なお、図3は、パッケージ4の一面側を示し、図4は、パッケー

10

20

30

40

50

ジ4の他面側を示し、図5は、パッケージ4の断面を示している。

【0041】ガラスエポキシ基板21の一面側には、半導体チップ（例えば、不揮発性メモリを含むCPUチップ）25が搭載されている。また、ガラスエポキシ基板21の一面側には、内部接続用端子24が形成されている。内部接続用端子24は、配線回路28及びボンディングワイヤ26を介して半導体チップ25に接続されている。内部接続用端子24の表面には、軟質Au（金）メッキが施されている。

【0042】半導体チップ25は、モールド樹脂27によって覆われている。また、ガラスエポキシ基板21の他面側には、平面型の外部接続用端子22が形成されている。外部接続用端子22は、スルーホール23内の導電体及び配線回路28を介して内部接続用端子24に接続されている。外部接続用端子22の表面には、硬質Au（金）メッキが施されている。

【0043】なお、ガラスエポキシ基板21の寸法は、例えば、縦14.0mm、横14.0mm、厚み0.3mmであり、樹脂封止後の最終形態のパッケージの厚さは、約0.6mmである。また、このパッケージの内部接続用端子24は、図1及び図2に示すコア基板1に設けられたAgバンプ11に接続される。

【0044】図6は、図1及び図2の薄型複合ICカードの変形例を示すものである。このICカードは、コア基板1にスルーホール10が設けられていないが、Agバンプ14を有している。このAgバンプ14は、円錐型を有しており、高さが約0.3mmである。なお、円錐型のバンプは、例えばスクリーン印刷技術を用いることにより容易に形成できる。

【0045】コア基板1の一面側のアンテナパターン2又は配線回路パターン3の一部は、Agバンプ14によって、コア基板1の他面側のアンテナパターン2又は配線回路パターン3に接続されている。

【0046】上記薄型複合ICカードによれば、コア基板1、オーバーシート8、アンダーシート9及びシート状接着剤12、13は、それぞれ熱可塑性樹脂から構成されている。従って、熱圧着により、コア基板1とオーバーシート8とアンダーシート9とを一体化しても、製品に反りや振じれが生じない。また、オーバーシート8及びアンダーシート9がコア基板1から剥がれ難くなる。さらに、熱圧着により、アンテナパターン2及び配線回路パターン3がコア基板1、オーバーシート8及びアンダーシート9に食い込むため、製品形成後にアンテナパターンや配線回路パターンの跡が意匠面に浮き出ることがない。

【0047】また、上記薄型複合ICカードによれば、コア基板1の両面にアンテナパターン2及び配線回路パターン3が形成されている。そして、コア基板1の一面側のアンテナパターン2及び配線回路パターン3は、コ

ア基板1に設けられたスルーホール10内の導電体10a又はコア基板1を突き抜けたバンプ14を介して、コア基板1の他面側のアンテナパターン2及び配線回路パターン3に接続されている。従って、アンテナパターン2及び配線回路パターン3の配置が楽に行え、電池6の端子と配線回路パターン3との接続も容易になる。つまり、製品の歩留りが向上し、コストが低減する。

【0048】さらに、ICカード用片面樹脂モールドパッケージ4の内部接続用端子24は、コア基板の配線回路パターン3上のAgバンプ11に接続されている。従って、パッケージ4と電池6との接続の工程が簡略になる。

【0049】次に、本発明の薄型複合ICカードの製造方法について説明する。まず、図7に示すように、SU板厚約0.3mmに約0.5mmの穴を開けたメタルマスクを用いて、例えば厚さが約0.035mmの銅箔16の所定位置に導電性Ag（銀）ペーストを数回印刷する。そして、銅箔16の所定位置に高さが約0.5mmの円錐型のAgバンプ14を形成する。なお、Agバンプ14の高さは、コア基板1の厚さ以上に設定される。

【0050】また、熱可塑性樹脂、例えば塩化ビニルから構成され、厚さが約0.3mmのコア基板1と、厚さが約0.035mmの銅箔15を用意する。そして、これらコア基板1と銅箔15、16との位置合わせを行う。

【0051】次に、図8及び図9に示すように、熱圧着（例えば、温度約155℃、圧力約40kg/cm<sup>2</sup>、時間約20分）により、コア基板1の両面に銅箔15、16を貼り合わせる。この時、銅箔16の円錐型のAgバンプ14は、コア基板1を突き抜け、銅箔15に接触する。その結果、コア基板1の一面側から他面側に貫通するAgバンプ14を有する両面銅張り塩化ビニル板が形成される。

【0052】次に、図10及び図11に示すように、コア基板1の両面の銅箔15、16をパターンニングし、コア基板1の両面にそれぞれアンテナパターン2及び配線回路パターン3を形成する。なお、コア基板1の一面側のアンテナパターン2及び配線回路パターン3の一部は、Agバンプ14を介して、コア基板1の他面側のアンテナパターン2及び配線回路パターン3に接続される。

【0053】また、コア基板1にICカード用片面樹脂モールドパッケージの取り付け穴5a及び電池の取り付け穴7をそれぞれ形成する。次に、図12及び図13に示すように、ICカード用片面樹脂モールドパッケージの取り付け穴5aの周囲に、高さが約0.05mmの部品接続用Agバンプ11を形成する。

【0054】次に、図14に示すように、熱可塑性樹脂、例えば塩化ビニルから構成され、厚さが約0.3mm

mのオーバーシート8を用意する。また、このオーバーシート8に所定の意匠を印刷し、ICカード用片面樹脂モールドパッケージの取り付け部分に穴aを形成する。

【0055】また、熱可塑性樹脂、例えば塩化ビニルから構成され、厚さが約0.1mmのアンダーシート9を用意する。また、このアンダーシート9に所定の意匠を印刷する。

【0056】さらに、熱可塑性樹脂、例えば塩化ビニル又は酢酸ビニルのポリマーをベースとした材料から構成され、厚さが約0.05mmの2つのシート状接着剤12, 13を用意する。各シート状接着剤12, 13には、それぞれICカード用片面樹脂モールドパッケージの取り付け部分に穴5c, 5dが形成される。

【0057】そして、これらコア基板1、オーバーシート8、アンダーシート9及びシート状接着剤12, 13の位置合わせを行い、かつ、ICカード用片面樹脂モールドパッケージ4及びリチウム電池6をそれぞれ所定の位置に配置する。なお、リチウム電池6は、耐熱温度が一般のリチウム電池よりも高く、薄型(0.3mm程度)で、固体電解質を使用したものがよい。

【0058】次に、図15及び図16に示すように、熱圧着(温度約100℃、圧力約4kg/cm<sup>2</sup>、時間約1分)を行い、コア基板1、オーバーシート8及びアンダーシート9を融着させる。この時、ICカード用片面樹脂モールドパッケージ4は、取り付け穴5a, 5bに嵌め込まれ、リチウム電池6は、取り付け穴7に嵌め込まれる。また、ICカード用片面樹脂モールドパッケージ4の内部接続用端子は、Agバンプ11に接続され、リチウム電池6の端子6a, 6bは、配線回路パターン3に接続される。

【0059】この後、外形の加工を行い、カードサイズとなった薄型複合ICカード31が形成される。上記薄型複合ICカードの製造方法によれば、それぞれ熱可塑性樹脂から構成されたコア基板1、オーバーシート8、アンダーシート9を、熱圧着により互いに結合している。また、シート状接着剤12, 13にも熱可塑性樹脂を用いている。従って、製品に反りや振じれがなく、オーバーシート8及びアンダーシート9がコア基板1から剥がれることもない。また、熱圧着により、アンテナパターン2及び配線回路パターン3がコア基板1、オーバーシート8及びアンダーシート9に食い込むため、製品形成後にアンテナパターンや配線回路パターンの跡が意匠面に浮き出ない。また、エンボスも容易に付加できる。

【0060】また、上記薄型複合ICカードの製造方法によれば、銅箔16にAgバンプ14を形成した後に、熱圧着によりコア基板1と銅箔15, 16を結合している。従って、Agバンプ14は、コア基板1を突き抜けるため、このAgバンプ14を配線の一部として使用す

れば、コア基板1の両面にアンテナパターン2及び配線回路パターン3を形成できる。また、コア基板1の両面にアンテナパターン2及び配線回路パターン3を形成すれば、アンテナパターン2及び配線回路パターン3の配置が楽に行え、電池6の端子と配線回路パターン3との接続も容易になるため、製品の歩留りが向上し、コストが低減する。

【0061】さらに、ICカード用片面樹脂モールドパッケージ4の内部接続用端子24は、コア基板の配線回路パターン3上のAgバンプ11に接続されている。従って、パッケージ4と電池6との接続の工程が簡略になる。

【0062】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の薄型複合ICカード及びその製造方法によれば、次のような効果を奏する。従来のICカードは、コア基板がガラスエポキシから構成されていたのに対し、本発明のICカードは、コア基板がオーバーシートやアンダーシートと同じ熱可塑性樹脂(例えば塩化ビニル)から構成されている。また、これらコア基板、オーバーシート及びアンダーシートを貼り合わせるためのシート状接着剤にも熱可塑性樹脂(例えば、塩化ビニル又は酢酸ビニルのポリマー)からなる材料を用いている。

【0063】従って、製品に反りや振じれが発生し難く、オーバーシートやアンダーシートも剥がれ難くなる。また、熱圧着により、アンテナパターン及び配線回路パターンがコア基板、オーバーシート及びアンダーシートに食い込むため、製品形成後にアンテナパターンや配線回路パターンの跡が意匠面に浮き出ることがない。

【0064】また、コア基板の両面にアンテナパターン及び配線回路パターンが形成されている。そして、コア基板の一面側のアンテナパターン及び配線回路パターンは、コア基板に設けられたスルーホール内の導電体又はコア基板を突き抜けたバンプを介して、コア基板の他面側のアンテナパターン及び配線回路パターンに接続されている。

【0065】従って、アンテナパターン及び配線回路パターンの配置が楽に行え、電池の端子と配線回路パターンとの接続も容易になる。つまり、製品の歩留りが向上し、コストが低減する。

【0066】さらに、従来は、ICカード用片面樹脂モールドパッケージの内部接続用端子とコア基板の配線回路パターンが半田により接続されていたのに対し、本発明は、ICカード用片面樹脂モールドパッケージの内部接続用端子とコア基板の配線回路パターンをAgバンプで接続している。

【0067】従って、コア基板を耐熱温度の高い材料で形成する必要がなく、オーバーシートやアンダーシートと同じ材料(例えば塩化ビニル)によりコア基板を形成できる。

11

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係わる薄型複合ICカードを示す分解図。

【図2】本発明の一実施例に係わる薄型複合ICカードを示す断面図。

【図3】ICカード用片面樹脂モールドパッケージを示す斜視図。

【図4】ICカード用片面樹脂モールドパッケージを示す斜視図。

【図5】ICカード用片面樹脂モールドパッケージを示す断面図。

【図6】本発明の他の実施例に係わる薄型複合ICカードを示す断面図。

【図7】本発明の薄型複合ICカードの製造方法の一工程を示す斜視図。

【図8】本発明の薄型複合ICカードの製造方法の一工程を示す斜視図。

【図9】本発明の薄型複合ICカードの製造方法の一工程を示す断面図。

【図10】本発明の薄型複合ICカードの製造方法の一工程を示す斜視図。

【図11】本発明の薄型複合ICカードの製造方法の一工程を示す断面図。

【図12】本発明の薄型複合ICカードの製造方法の一工程を示す斜視図。

【図13】本発明の薄型複合ICカードの製造方法の一工程を示す断面図。

【図14】本発明の薄型複合ICカードの製造方法の一工程を示す斜視図。

【図15】本発明の薄型複合ICカードの製造方法の一工程を示す斜視図。

12

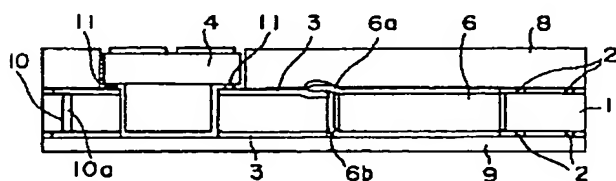
【図16】本発明の薄型複合ICカードの製造方法の一工程を示す断面図。

【図17】従来の薄型複合ICカードを示す斜視図。

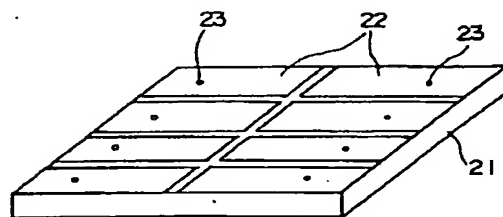
【符号の説明】

1	…コア基板、
2	…アンテナパターン、
3	…配線回路パターン、
4	…ICカード用片面樹脂モールド
5a, 5b	…パッケージの取り付け穴、
5c, 5d	…穴、
6	…電池、
6a, 6b	…電池の端子、
7	…電池の取り付け穴、
8	…オーバーシート、
9	…アンダーシート、
10	…スルーホール、
10a	…導電体、
11	…部品接続用Agバンプ、
12, 13	…シート状接着剤、
14	…Agバンプ、
15, 16	…銅箔、
21	…ガラスエポキシ基板、
22	…平面状外部接続用端子、
23	…スルーホール、
24	…内部接続用端子、
25	…半導体チップ、
26	…ボンディングワイヤ、
27	…モールド樹脂、
28	…配線回路、
31	…薄型複合ICカード。

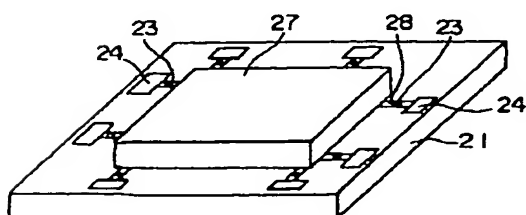
【図2】



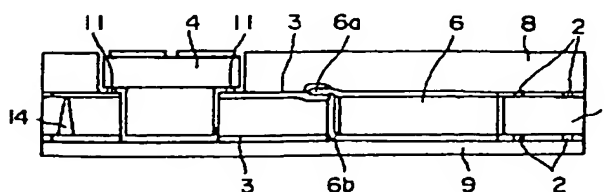
【図3】



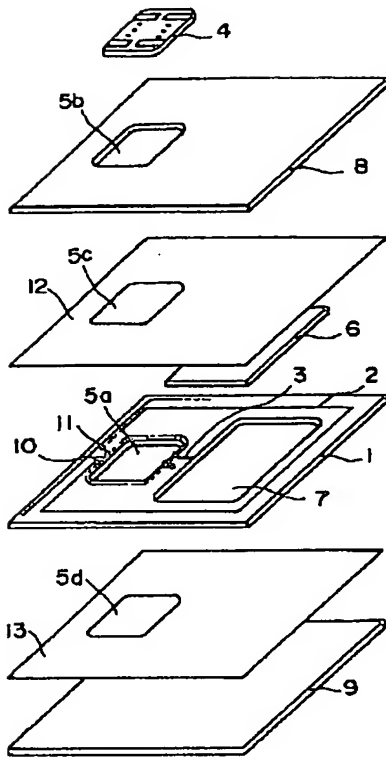
【図4】



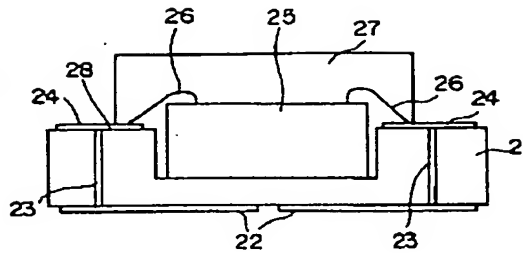
【図6】



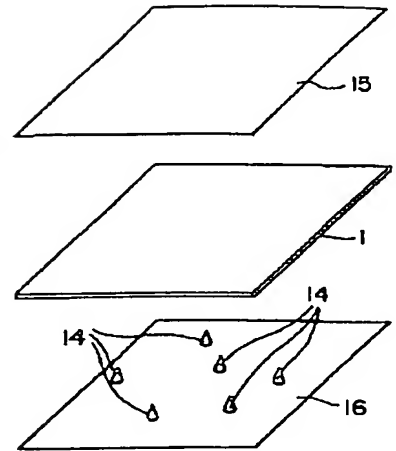
【図1】



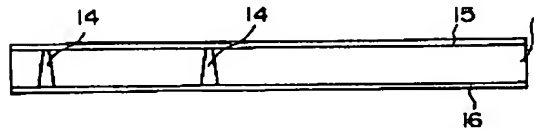
【図5】



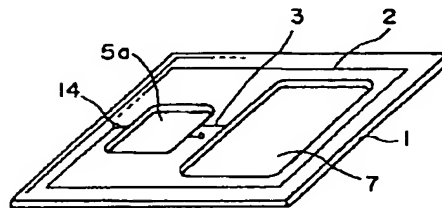
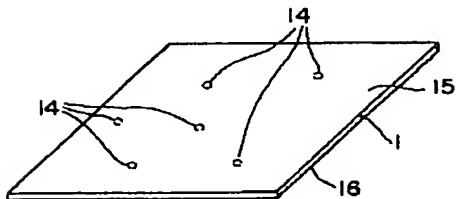
【図7】



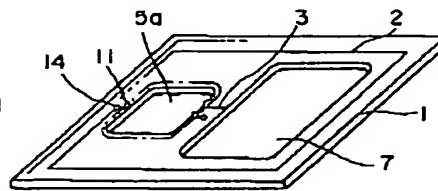
【図9】



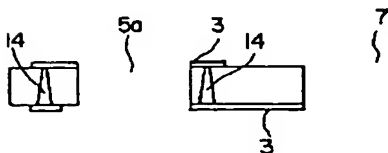
【図10】



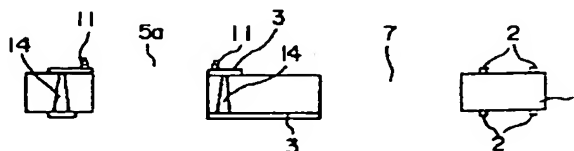
【図12】



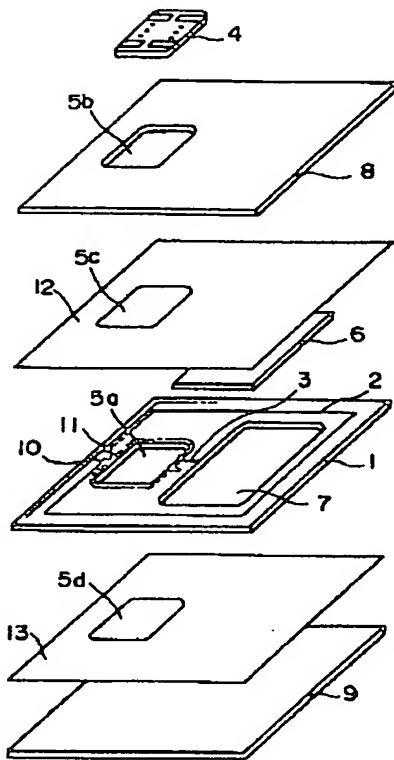
【図11】



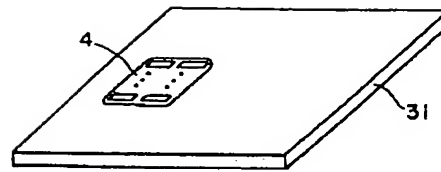
【図13】



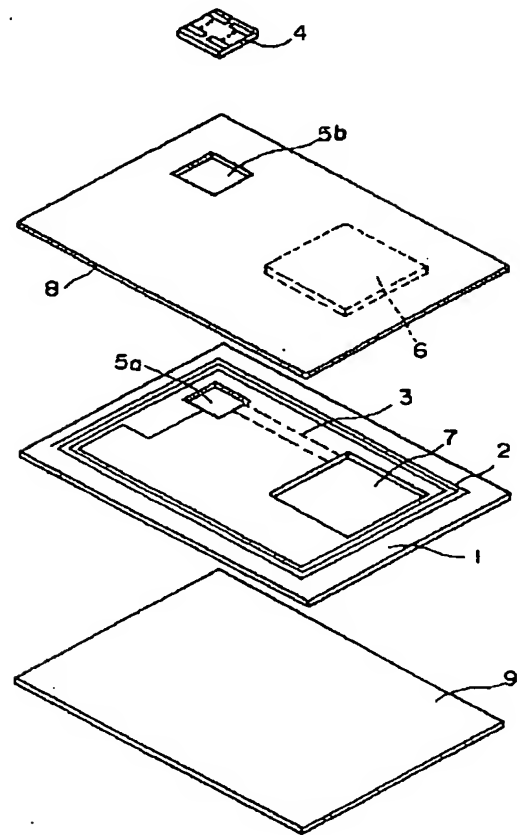
【図14】



【図15】



【図17】



【図16】

